

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FRictional wheel type continuously variable transmission

Patent Number: JP9291998
Publication date: 1997-11-11
Inventor(s): NAKANO MASAKI; FURUSE HISAYUKI
Applicant(s):: NISSAN MOTOR CO LTD
Requested Patent: ☐ JP9291998
Application JP19960109319 19960430
Priority Number(s):
IPC Classification: F16H15/38
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the occurrence of the twist of a piston during inclination of a frictional wheel by a method wherein the contact width of an articulated part between a frictional wheel support member and a link is reduced.

SOLUTION: When the end parts of a trunnion 4 to support a power roller 3 are articulated together through links 5 and 6 in such a manner to effect vertical stroke, the diameters of holes 13 formed in the links 5 and 6 are increased to a value higher than that of the outer spherical surfaces of couplings 7 and 8 to fit the spherical couplings 7 and 8 on the trunnion 4 in each other, and the contact regions of the spherical couplings 7 and 8 with the fit-in hole 13 of the spherical part is decreased to a value lower than that of a semi-circumference. This constitution reduces a friction force generated at an articulated part between the trunnion 4 and the links 5 and 6 through the spherical couplings 7 and 8. Further, the center O2 of a piston shaft 10 is offset from the central axis OB of the coupling 7 (8) and caused to coincide with the center (an inclination axis O2) of the fit-in hole 13 of the spherical part.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-291998

(43) 公開日 平成9年(1997)11月11日

(51) Int.Cl.⁶

F 1 6 H 15/38

識別記号

庁内整理番号

F I

F 1 6 H 15/38

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-109319

(22) 出願日

平成8年(1996)4月30日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 中野 正樹

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 古瀬 久行

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

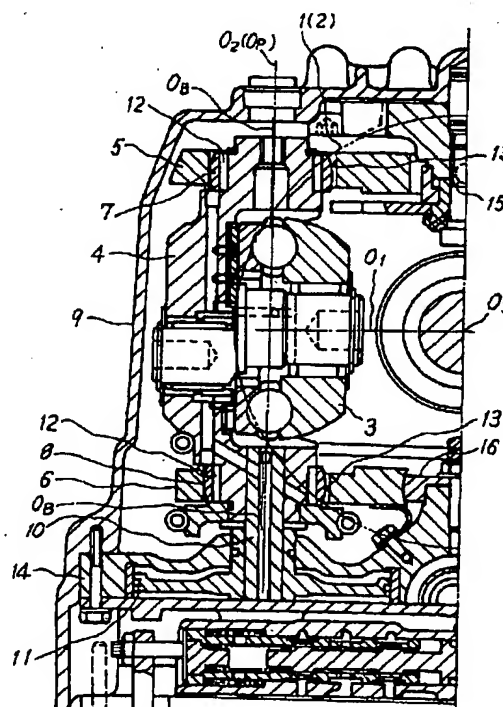
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外7名)

(54) 【発明の名称】 摩擦車式無段変速機

(57) 【要約】

【課題】 摩擦車支持部材とリンクとの連節部における接触幅を小さくし、これによっても、摩擦車の傾転時にピストンのこじりを生じないようにする。

【解決手段】 パワーローラ3を回転自在に支持したトラニオン4の端部間をリンク5、6で上下方向ストローク可能に連節するに際し、トラニオン4上の球面継手7、8を嵌合するためにリンク5、6に形成する孔13を継手7、8の外球面よりも大径にして、球面部嵌合孔13に対する球面継手7、8の接触領域を、半円周よりも狭くする。これにより球面継手7、8を介したトラニオン4とリンク5、6との間における連節部に発生する摩擦力を小さくし得る。更に、ピストンシャフト10の中心 O_2 を継手7(8)の中心軸線 O_B からオフセットして、球面部嵌合孔13の中心(傾転軸線 O_2)に一致させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 同軸に対向配置した入出力ディスクと、これら入出力ディスク間で摩擦係合により動力の受渡しを行うよう、該入出力ディスクの回転軸線周りに配置された複数の摩擦車と、各摩擦車を回転自在に支持した摩擦車支持部材と、該摩擦車支持部材の隣合う端部同士を相互に、摩擦車支持部材が摩擦車の回転軸線と直行する首振り軸線方向へ同期してストロークされるよう、摩擦車支持部材上の球面部を介して連節するリンクとを具え、摩擦車支持部材上のピストンを介した該摩擦車支持部材のストロークにより前記摩擦車の首振り軸線周りの傾転を生起させて変速を行うようにした摩擦車式無段変速機において、前記摩擦車支持部材上の球面部を嵌合すべき前記リンクの球面部嵌合孔を、球面部の外球面よりも大径とし、前記ピストンの中心が前記球面部の中心から前記球面部嵌合孔の中心に接近する方向へオフセットするよう、前記摩擦車支持部材に対するピストンの取り付け位置を決定したことを特徴とする摩擦車式無段変速機。

【請求項2】 請求項1において、前記ピストンの中心が前記球面部嵌合孔の中心と一致するようピストンを摩擦車支持部材に取り付けたことを特徴とする摩擦車式無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、摩擦車式無段変速機における摩擦車支持部材のリンク連結構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】摩擦車式無段変速機は通常、例えば特開平7-174201号公報に記載の如く、図7に示すように構成するのが普通である。つまり、同軸に対向配置した入出力ディスク1、2と、これら入出力ディスク間で摩擦係合により動力の受渡しを行うよう、該入出力ディスクの回転軸線周りに配置された複数の摩擦車3と、各摩擦車を個々に回転自在に支持した摩擦車支持部材4とを具え、これら摩擦車支持部材4の隣合う端部同士を相互にアッパリンク5およびロアリンク6により、摩擦車支持部材4が摩擦車3の回転軸線 O_1 と直行する首振り軸線 O_2 方向へ同期して同位相で（相互逆向きに）ストロークされるよう、摩擦車支持部材上の球面部7、8を介して連節する。これがため、アッパリンク5およびロアリンク6は中央部を変速機ケース9に、上下方向揺動可能に支持する。

【0003】変速に際しては、各摩擦車支持部材4の下端にピストンシャフト10を介して取り付けられたピストン11を相互逆向きに作動させ、これにより摩擦車回転軸線 O_1 を入出力ディスク1、2の回転軸線 O_3 から対応方向へオフセットさせる。この時、摩擦車3は入出力デ

ィスク1、2からの回転分力により首振り軸線 O_2 の回りに傾転され、入出力ディスク1、2に対する接触軌跡円径を変化することにより無段変速を行うことができる。なお摩擦車3の傾転は、その支持部材4がこれと球面部7、8との間に介在させたニードルベアリング12内で回転することにより達成される。そして変速比が目標値になったところで、ピストン11により摩擦車3をその回転軸線 O_1 が入出力ディスク回転軸線 O_3 に整列する位置へ戻すことにより、当該目標変速比を維持することができる。

【0004】この変速中、アッパリンク5およびロアリンク6は双方の摩擦車支持部材4が首振り軸線 O_2 方向へ同期して同位相でストロークされるのを補償し、両摩擦車3が入出力ディスク1、2に対して異なった変速比を選択させる位置になる不都合を回避することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記に代表される従来の摩擦車式無段変速機では、摩擦車支持部材4とリンク5、6とを図8に示すように相関させていたため、つまり球面部7、8の外周球面を隙間なくリンク5、6の球面部嵌合孔13内に嵌合して摩擦車支持部材4をリンク5、6に連節させていたため、以下の問題を生じていた。

【0006】つまり、前記の動力伝達を可能にするには、摩擦車3を伝達トルクに対応したスラストで入出力ディスク1、2間に挟圧する必要があるが、この挟圧力で摩擦車3が相互に遠く方向の力を受ける。そしてこの力は、球面部7、8の外周球面をリンク5、6の球面部嵌合孔13に対し、図8の半円周領域 γ に亘って押しつける。従って、両者の接触幅が δ もの大きなものになり、摩擦車支持部材4とリンク5、6との間における連節部に、図9にbで示すごとく大きな摩擦力を発生させるのを免れない。しかもこの摩擦力は、摩擦車3の挟圧力、つまり伝達トルクが大きくなるにつれ飛躍的に大きくなり、ピストン11による摩擦車支持部材4の前記ストロークに抵抗を与えて、変速制御精度を低下させるという問題を生じていた。

【0007】本発明は、基本的には摩擦車支持部材上の球面部と、リンクの球面部嵌合孔との間における接触幅を低減して上述の問題を解消することを目的とするが、当該接触幅の低減に伴って新たに生じた問題も合わせて解消しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この目的のため第1発明による摩擦車式無段変速機は、請求項1に記載のごとく、同軸に対向配置した入出力ディスクと、これら入出力ディスク間で摩擦係合により動力の受渡しを行うよう、該入出力ディスクの回転軸線周りに配置された複数の摩擦車と、各摩擦車を回転自在に支持した摩擦車支持

部材と、該摩擦車支持部材の隣合う端部同士を相互に、摩擦車支持部材が摩擦車の回転軸線と直行する首振り軸線方向へ同期してストロークされるよう、摩擦車支持部材上の球面部を介して連節するリンクとを具え、摩擦車支持部材上のピストンを介した該摩擦車支持部材のストロークにより上記摩擦車の首振り軸線周りの傾転を生起させて変速を行うようにした摩擦車式無段変速機において、上記摩擦車支持部材上の球面部を嵌合すべき上記リンクの球面部嵌合孔を、球面部の外球面よりも大径とし、上記ピストンの中心が上記球面部の中心から前記球面部嵌合孔の中心に接近する方向へオフセットするよう、上記摩擦車支持部材に対するピストンの取り付け位置を決定したことを特徴とするものである。

【0009】また第2発明による摩擦車式無段変速機は、請求項1に記載のごとく、上記第1発明において、上記ピストンの中心が上記球面部嵌合孔の中心と一致するようピストンを摩擦車支持部材に取り付けたことを特徴とするものである。

【0010】

【発明の効果】第1発明において、複数の摩擦車は入出力ディスク間で摩擦係合により動力の受渡しを行う。また、各摩擦車を回転自在に支持した摩擦車支持部材を個々にピストンにより、摩擦車の回転軸線と直行する首振り軸線方向へストロークさせると、摩擦車は首振りを生起されて入出力ディスク間の伝動比を無段階に変化させることができる。なおこの変速中に、摩擦車支持部材の隣接端部同士を摩擦車支持部材上の球面部を介して連節させたリンクは、摩擦車支持部材の上記ストロークを同期させるよう機能し、変速制御を正確になし得る。

【0011】ところで、上記摩擦車支持部材上の球面部を嵌合すべき上記リンクの球面部嵌合孔を、球面部の外球面よりも大径にしたから、両者間の接触領域を半円周よりも狭くして、確実に接触幅を小さくすることができ、摩擦車支持部材とリンクとの間における連節部に発生する摩擦力を小さくし得る。従って、上記ピストンによる摩擦車支持部材の上記ストローク中、これに作用する抵抗を減じて、変速制御精度の低下を回避することができる。

【0012】しかるに、上記の如く球面部嵌合孔を球面部の外球面よりも大径にすると、摩擦車および摩擦車支持部材が上記の傾転中においてピストンを、球面部嵌合孔の中心周りに旋回させようとする。ところで、当該ピストンはこれを嵌合させてあるシリンダにより径方向の位置を拘束されていることから、上記の旋回によってこじられることとなり、変形を生ずるだけでなく、変速制御精度への悪影響や、ピストンシールの損傷など、様々な弊害が懸念される。

【0013】しかして第1発明においては上記に加え、ピストンの中心が球面部の中心から球面部嵌合孔の中心に接近する方向へオフセットするよう、摩擦車支持部材

に対するピストンの取り付け位置を決定したことから、摩擦車および摩擦車支持部材の傾転中におけるピストンの上記旋回を抑制することができ、ピストンのこじりを減じて上記の弊害を減ずることができる。

【0014】なお第2発明においては、上記ピストンの中心が球面部嵌合孔の中心と一致するようピストンを摩擦車支持部材に取り付けたことから、摩擦車および摩擦車支持部材の傾転中におけるピストンの上記旋回を完全に0にすることができ、ピストンのこじりをなくして上記の弊害を皆無にすることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明摩擦車式無段変速機の一実施の形態になるトロイダル型無段変速機で、図中、図7における同様の部分を同一符号にて示す。

【0016】入出力コーンディスク（入出力ディスク）1、2間で摩擦係合により動力伝達を行う一対のパワーローラ（摩擦車）3は個々のトラニオン（摩擦車支持部材）4に回転自在に支持し、両トラニオン4は上端同士および下端同士をそれぞれ、アッパリンク5およびロアリンク6により変速機ケース9に支持する。これがため、トラニオン4の上下両端にニードルベアリング12を介し球面部としての球面継手7、8を回転自在に支持し、これら球面継手7、8の球面外周をそれぞれ、アッパリンク5およびロアリンク6に形成した球面部嵌合孔13内に摺動可能に嵌合する。そして、アッパリンク5およびロアリンク6の両端間中央部を、ピン15および球面ジョイント16により、変速機ケース9に対し上下方向揺動可能に支持する。

【0017】ところで本実施の形態においては特に、アッパリンク5およびロアリンク6の球面部嵌合孔13を、図2に明示するように継手7、8の外球面よりも大径とする。この場合、入出力コーンディスク1、2間でのパワーローラ3の挟圧力により生じた、球面部嵌合孔13に対する球面継手7、8の接触領域を、図2に α で示すように半円周よりも狭くして、接触幅を β で示すように確実に小さくすることができ、球面継手7、8を介したトラニオン4とリンク5、6の間における連節部に発生する摩擦力を、図9にaで示すように小さくし得る。

【0018】しかし、かように球面部嵌合孔13を継手7、8の外球面よりも大径にただけでは、パワーローラ3およびトラニオン4の傾転軸線 O_2 でもある球面部嵌合孔13の中心から、ピストンシャフト10およびピストン11の中心 O_p が偏心されることとなる。これがため、パワーローラ3およびトラニオン4の傾転中にこれらピストンシャフト10およびピストン11を、図5および図6に2点鎖線で示す中心 O_p の軌跡から明らかに、球面部嵌合孔13の中心 O_2 の周りに旋回さ

せようとする。

【0019】ところでピストンシャフト10およびピストン11は、これらを嵌合させてあるシリンダ本体14により径方向の位置を拘束されていることから、上記の旋回によってこじられることとなり、変形を生ずるだけでなく、変速制御精度への悪影響や、ピストンシールの損傷など、様々な弊害が懸念される。

【0020】そこで本実施の形態においては更に、図2に示すごとくピストンシャフト10およびピストン11の中心 O_p が球面継手7(8)の中心軸線 O_B からオフセットして、球面部嵌合孔13の中心(傾転軸線 O_2)と一致するよう、トラニオン4に対するピストンシャフト10およびピストン11の取り付け位置を決定する。

【0021】上記実施の形態になるトロイダル型無段変速機の作用を次に説明する。図1において、パワーローラ3は入出力コーンディスク1, 2間で動力の受渡しを行うよう回転され、この伝動中ピストン11によりトラニオン4を、パワーローラ回転軸線 O_1 と直行する首振り軸線 O_2 の方向にストロークさせると、パワーローラ3が入出力コーンディスク1, 2の回転軸線 O_3 からオフセットされて首振り軸線 O_2 周りの分力を受け、当該首振り軸線周りに傾転される。これによりパワーローラ3は入出力コーンディスク1, 2に対する摩擦係合円径を連続的に変化され、入出力コーンディスク1, 2間の伝動比、つまり変速比を無段階に変化させることができる。

【0022】図2は、変速比が1の時の傾転位置を、図3は、変速比が増速変速比の時の傾転位置を、図4は、変速比が減速変速比の時の傾転位置をそれぞれ示す。

【0023】そして、変速比が所定比になったところで、周知のフィードバック制御によりピストン11は、トラニオン4を介しパワーローラ3を、コーンディスク回転軸線 O_3 からの上記オフセットが0となるようなストローク位置に復帰せしめ、当該所定変速比を保つ。

【0024】ところで、アッパリンク5およびロアリンク6の球面部嵌合孔13を、前記したように継手7, 8の外球面よりも大径にしたことから、入出力コーンディスク1, 2間でのパワーローラ3の挟圧力により生じた、球面部嵌合孔13に対する球面継手7, 8の接触領域を、図2~図4に α で示すように半円周よりも狭くして、図2に示すように接触幅 β を確実に小さくすることができ、球面継手7, 8を介したトラニオン4とリンク5, 6との間における連節部に発生する摩擦力を、図9に a で示すように小さくし得る。

【0025】そして、かように球面部嵌合孔13を継手7, 8の外球面よりも大径にただけの場合、図5および図6につき前述したようにピストンシャフト10およびピストン11が球面部嵌合孔13の中心 O_2 の周りに旋回される傾向を生ずるところながら、本実施の形態においては、上記したごとくピストンシャフト10および

ピストン11の中心 O_p を球面継手7(8)の中心軸線 O_B からオフセットして、球面部嵌合孔13の中心(傾転軸線 O_2)に一致させたことから、変速比が1の時の傾転位置を示す図2、変速比が増速変速比の時の傾転位置を示す図3、変速比が減速変速比の時の傾転位置を示す図4の比較から明かなように、パワーローラ3およびトラニオン4の傾転中におけるピストンシャフト10およびピストン11の上記旋回を完全に0にすることができ、この旋回によってピストンシャフト10およびピストン11がこじられるのを防止することができ、これに伴うピストンシャフト10およびピストン11の変形や、変速制御精度への悪影響や、ピストンシールの損傷などの様々な弊害が生ずるのを皆無にすることができる。

【0026】なお、ピストンシャフト10およびピストン11の中心 O_p を球面継手7(8)の中心軸線 O_B からオフセットさせるに際し、ピストンシャフト10およびピストン11の中心 O_p を球面部嵌合孔13の中心(傾転軸線 O_2)に完全に一致させることとしたが、ピストンシャフト10およびピストン11の中心(O_p)を球面部嵌合孔13の中心(傾転軸線 O_2)に接近させるだけでも、上記の作用効果のある程度達成し得て有用であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による摩擦車式無段変速機の一実施の形態になるトロイダル型無段変速機の半部縦断正面図である。

【図2】同トロイダル型無段変速機におけるトラニオンおよびリンク間の連節構造を示す要部平面図である。

【図3】増速比を生ずる傾転状態で同連節構造を示す要部平面図である。

【図4】減速比を生ずる傾転状態で同連節構造を示す要部平面図である。

【図5】トラニオンおよびリンク間の連節構造に、球面継手および球面嵌合孔間の接触幅を小さくする対策のみを施した場合における同連節構造を、増速比傾転状態で示す要部平面図である。

【図6】同連節構造を減速比が生ずる傾転状態で示す要部平面図である。

【図7】従来のトロイダル型無段変速機を例示する縦断正面図である。

【図8】同トロイダル型無段変速機におけるトラニオンおよびリンク間の連節構造を示す要部平面図である。

【図9】トラニオンおよびリンク間の連節構造における連節部摩擦力特性を、従来構造と、本発明の構造とで比較して示す線図である。

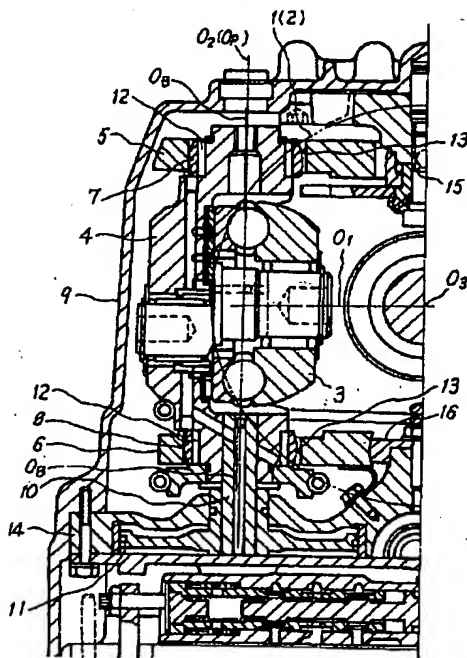
【符号の説明】

- 1 入力コーンディスク(入力ディスク)
- 2 出力コーンディスク(出力ディスク)
- 3 パワーローラ(摩擦車)

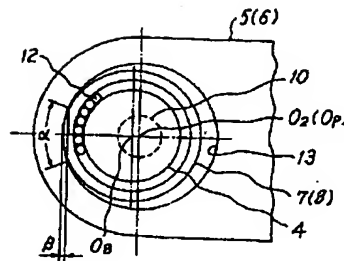
- 4 トラニオン（摩擦車支持部材）
- 5 アップリンク
- 6 ロアリンク
- 7 球面継手（球面部）
- 8 球面継手（球面部）
- 9 変速機ケース

- 10 ピストンシャフト
- 11 ピストン
- 12 ローラベアリング
- 13 球面部嵌合孔
- 14 シリンダ本体

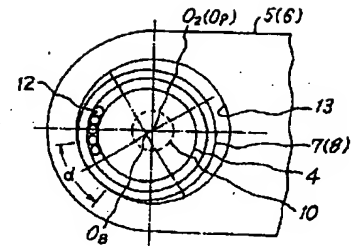
【図 1】



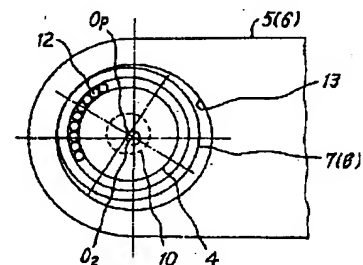
【図 2】



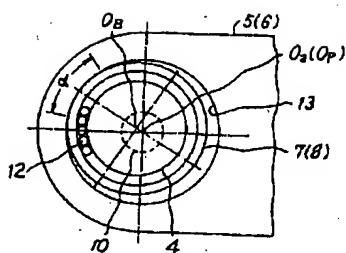
【図 3】



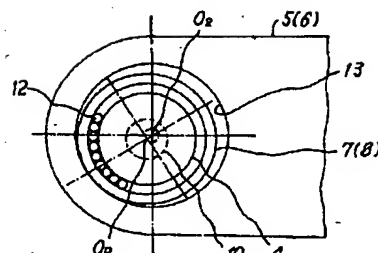
【図 6】



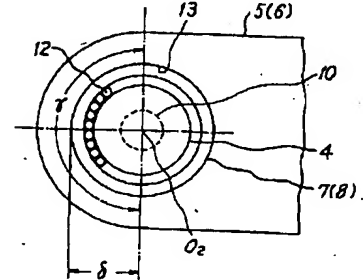
【図 4】



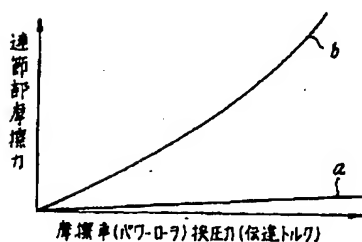
【図 5】



【図 8】



【図 9】



【図7】

